

# **Trabajo colaborativo para el diseño, construcción y recuperación de OA accesibles basados en Realidad Aumentada y Robótica pedagógica .**

Ana Nieves Rodríguez, Estela Escobar, Leonardo Villatarco, Gisela Soledad Laqihuanaco Ferro, Paola Paniagua

Unidad de Investigación Lide-Ar / Departamento Ciencias de la Computación /  
Facultad de Ciencias Exactas / Universidad Nacional de Tucumán  
Dirección: Av. Independencia 1800, Teléfonos: 3815305526  
e-mails: arodriguez@herrera.unt.edu.ar

## **Resumen**

### **Palabras clave: Realidad Aumentada, Robótica Pedagógica, Objetos de Aprendizaje**

Desde este proyecto, en el que participan la Universidad Nacional de Tucumán y la Universidad Nacional de Colombia, se propone elaborar una conjunto de técnicas que ayuden al docente en la creación de Objetos de Aprendizaje Accesibles, con el agregado de realidad aumentada y la aplicación en Robótica pedagógica. Plantea la combinación de herramientas para lograr la interacción dinámica entre el mundo real y el virtual.

## **Contexto**

Este trabajo se enmarca en el Proyecto de I+D: “Trabajo colaborativo para el diseño, construcción y recuperación de OA accesibles basados en realidad aumentada”.

Se trata de un proyecto en donde participan alumnos, docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Tucumán y de la Universidad Nacional de Colombia.

La presencia de los alumnos incorpora la dinámica necesaria para realizar las pruebas con Robots y Realidad Aumentada.

## **Introducción**

Carina Lion [2006] sostiene que “la red Internet ya forma parte de la vida cotidiana, ya sea por la conexión o la imposibilidad de ella, como objeto de luchas y presiones políticas, como discurso pedagógico, etc.” Y plantea preguntas como ¿qué problemáticas trae su incorporación en clase?, ¿cuáles son sus potencialidades?, y con respecto a los estudiantes, ¿sería aconsejable dejarlos navegar y... naufragar?

Otro dato, no menor, es la forma en que los estudiantes se conducen. La simple observación muestra que están continuamente “conectados” mediante sus dispositivos móviles. El alumno es ubicuo, normalmente tiene todo en su celular: calendario, agenda y conexión a internet, desde donde puede leer, recibir mails, noticias de sus amigos en redes sociales, jugar, tomar fotografías y enviar a la red, compartir archivos y trabajar en él en forma colaborativa con compañeros y amigos, escuchar música, grabar una clase y estudiar.

La educación en Argentina se ha insertado en este escenario y los docentes deben cumplir un rol activo en ella. Las políticas que actualmente se están llevando a cabo, muestran la firme

voluntad de incluir a toda la población en el “mundo” de internet. Entre estas políticas se destacan el Programa Conectar-Igualdad, Program.AR, los proyectos de Voluntariado universitario, los proyectos “Universidad Diseño y Desarrollo Productivo”, la Ley de Accesibilidad de la Información en las Páginas Web, sancionada en noviembre de 2010, para promover el acceso a sitios web de las personas con discapacidad. Todas son políticas de inclusión y de atención a la diversidad.

El uso de Internet como fuente de información y comunicación es hoy un complemento indispensable para el sistema educativo.

Los Objetos de Aprendizaje, son entidades digitales con características de diseño instruccional que se encuentran en Repositorios en la Web. Brindan facilidad al adquirir conocimiento de forma casi inmediata y didáctica, buscan acrecentar, en el alumno, la necesidad de continuar investigando sobre alguna temática.

La Realidad Aumentada, como herramienta de apoyo en el ámbito educativo, estimula las ganas de aprender, despierta el interés, aumenta el nivel de atención, crea en los estudiantes un espíritu investigador y muchos otros factores que ayudan a que el entendimiento y asimilación sea mucho más fácil. [Barfield y Caudell]. La Realidad Aumentada incrementa la capacidad innovadora del estudiante, agudiza la atención en el problema planteado, activa la curiosidad y desarrolla la capacidad de investigación de la temática, ya que permite que un modelo interactúe en tiempo y espacio real.

La robótica pedagógica es una disciplina integradora de las distintas áreas del conocimiento, tiene como objetivo instituir las tecnologías en ambientes de aprendizaje mediante la adquisición de habilidades tanto científicas como tecnológicas para la resolución de problemas. Sienta sus bases en el construccionismo de Seymour Papert, que destaca la importancia de la acción, es decir del proceder activo en el proceso de aprendizaje. Postula la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática. Este aprendizaje otorga importancia al error como detonante de alternativas de solución, permitiéndole transformar las actividades abstractas en concretas, observables, manipulables y controlables.

Sin embargo, aún existen retos que superar:

1- La brecha existente entre el uso y “abuso” de la tecnología por parte de los alumnos y la dificultad o resistencia presentada por parte de algunos docentes.

2- Todos los docentes generan Objetos de Aprendizaje que, frecuentemente, no siguen normas ni son publicados.

3- Los docentes de teoría se quejan, porque a pesar de su esfuerzo, los alumnos se distraen o faltan a sus clases, por lo que se presenta la siguiente hipótesis:

- Es posible despertar el interés de los estudiantes, mediante el uso de Objetos de Aprendizaje con Realidad Aumentada y la incorporación de robótica en la enseñanza?

- La Realidad Aumentada es una técnica de visualización que superpone

información virtual sobre un escenario real; esta superposición se visualiza mediante una pantalla, generalmente de un celular, en donde se mezcla la información en video que capta la cámara con la información virtual creada previamente y es sincronizada a través de marcas o patrones.

○La robótica pedagógica se está destacando como un recurso eficaz para el trabajo interdisciplinario y brinda una mejora en los procesos de enseñanza- aprendizaje. Se caracteriza por el uso o construcción de un pequeño robot que, controlado con software sencillo, permite a los alumnos aprender por ensayo-error a resolver determinadas situaciones problemáticas.

○Los Objetos de Aprendizaje facilitan una educación flexible y personalizada, permitiendo que los estudiantes y docentes puedan adaptar los recursos didácticos de acuerdo con sus necesidades, inquietudes, estilos de aprendizaje y enseñanza.

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

- 1.- Diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje
- 2.- Realidad Aumentada
- 3.- Robótica pedagógica

## **Resultados y Objetivos**

### *Objetivo General*

Establecer una metodología para desarrollar Objetos de Aprendizaje accesibles, utilizando tecnologías emergentes como Realidad Aumentada y el uso de la Robótica como herramienta pedagógica.

### *Objetivos específicos*

Estudiar y analizar los distintos enfoques del “Diseño Universal” aplicado a la educación. Relevamiento del estado de la cuestión en la UNT.

Realizar un análisis comparativo de diferentes Metodologías de ingeniería de web para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje Accesibles.

Realizar el análisis y definición de estándares de Metadatos y Seleccionar los acordes al proyecto.

Evaluar los requerimientos para un Repositorio de Acceso Abierto y posibilidades de uso del repositorio de la UNT o la UNC

Caracterizar las técnicas de Realidad Aumentada a aplicar en el proyecto

Crear Objetos de Aprendizajes aprovechando tecnologías emergentes, como realidad aumentada

Realizar un estudio minucioso para crear un escenario en donde se combine realidad aumentada y robótica pedagógica, haciendo uso de robots de bajo costo, tipo Lego.

### *Pruebas realizadas*

Las pruebas realizadas en esta primera etapa, se limitan al acercamiento a la programación de robots y a la búsqueda de situaciones problemáticas en las que se pueden aplicar.

### *Ejemplo1: Robot seguidor de línea negra*

Se trabajó con robots con placa arduino, diseñados y ensamblados en Argentina por la empresa Robotgroup.

La programación se realizó en miniBloq V 0.83. Minibloq es un entorno de programación gráfica sencillo. Es fácil de instalar y ha sido especialmente diseñado para quienes están

dando sus primeros pasos en programación, computación física y robótica.

Se trata de robots con capacidad de desplazamiento, acoplados sobre sistemas de propulsión. Se desplazan sobre ruedas u orugas, y son controlados por medio de un mando a distancia, o de forma autónoma utilizando la información captada por sus sensores.

Los robots seguidores de línea se guían por la información recibida de su entorno a través de sus sensores.

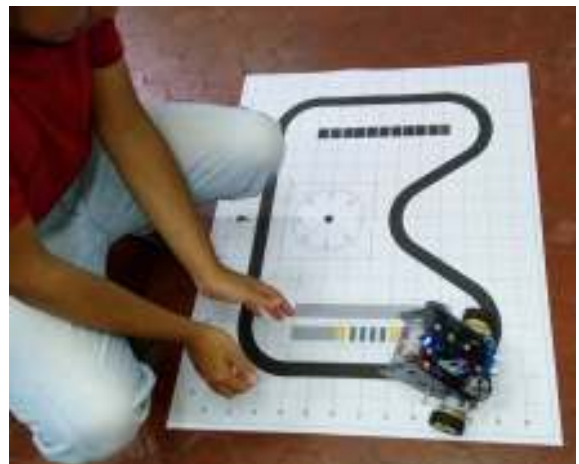
Estos Robots se usan para el transporte de piezas de un punto a otro de una cadena de fabricación, suministro de material, transporte de mercadería peligrosa, construcción de túneles, reparaciones de oleoductos, despliegue de cables submarinos, misiones de exploración espacial, submarina o en caso de catástrofes, en algunos casos son usados como artificieros para hacer explotar bombas, realización de tareas domésticas, etc.



**Ilustración 1: Programa Robot seguidor de línea**



**Ilustración 2: Trabajo con sensores**



**Ilustración 3: Prueba en la pista**

## **Formación de Recursos Humanos**

- 1.- Dirección de pasantías estudiantiles y para graduados, dentro del marco de diferentes proyectos de investigación.
- 2.- Dirección de estudiantes en actividades de investigación, presentando y publicando trabajos en jornadas científicas.
- 3.- Dictado de Cursos y Cursos-Talleres Extracurriculares destinados a la

capacitación de docentes a nivel de grado y de posgrado.

3.- Dirección de tesinas de grado

4.- Estudios de posgrado previstos: Maestrías y Doctorados

5.-Trabajo con alumnos en iniciación a la Docencia e Investigación

## Referencias

ROSANIGO, ZB. BRAMATI, P. Objetos de aprendizaje: Servicio de Difusión de la Creación Intelectual.SeDiCl. Disponible en Internet:

<<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19934>> . [Consulta: Septiembre de 2015]

Lion, Carina. 2006. "Imaginar con tecnologías. Relaciones entre tecnologías y conocimiento" Editorial La Crujía Ediciones. Buenos Aires, Argentina. 240 páginas. ISBN 987-1004-98-2

López-Carrasco, M.; Tarango, J.; Murguía, P.; Romo, J. R. 2010. "Análisis comparativo del concepto producción científica entre docentes universitarios y organismos evaluadores" Ponencia presentada en las XLI Jornadas Mexicanas de Bibliotecología. Universidad Autónoma de Chihuahua. México.<http://es.scribd.com/doc/37365870/Analisis-comparativo-del-concepto-produccion-cientifica-entre-docentes-universitarios-y-organismos-evaluadores> [Consulta: Agosto de 2015]

D. A. Willey. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. 2000. Disponible: [www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc](http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc) [Consulta: Agosto 2015]

Omar Lucio Cabrera Jiménez. La Robótica Pedagógica. Un vasto campo para la investigación y un nuevo enfoque para la academia. Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. Disponible: [https://web.archive.org/web/20070320212918/http://fodweb.net/robotica/roboteca/articulos/pdf/](https://web.archive.org/web/20070320212918/http://fodweb.net/robotica/roboteca/articulos/pdf/robotica_pedagogica.pdf)

[robotica\\_pedagogica.pdf](#) [Consulta: Agosto 2015]

Roberto Garrido, Alex García-Alonso. Técnicas de Interacción para Sistemas de Realidad Aumentada. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/228452692\\_Tcnicas\\_de\\_Interaccin\\_para\\_Sistemas\\_de\\_Realidad\\_Aumentada](https://www.researchgate.net/publication/228452692_Tcnicas_de_Interaccin_para_Sistemas_de_Realidad_Aumentada) [Consulta: Agosto 2015]

Héctor López Pombo. Análisis y Desarrollo de Sistemas de Realidad Aumentada. Disponible: [http://eprints.ucm.es/11425/1/memoria\\_final\\_03\\_09\\_10.pdf](http://eprints.ucm.es/11425/1/memoria_final_03_09_10.pdf) [Consulta: Agosto 2015]

TecnoCampus Mataró, UPF. Responsable: Marco Antonio Rodríguez-Xnergie, en colaboración del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya. MOOC "Robots y videojuegos en las aulas: Scratch y Arduino para profesores"

J. Javier Esquivia Mira. Curso Scratch+Arduino. Disponible: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL5tA44GpyFntFHtHd6Zxb2xQZpxwOfeu3> [Consulta: Agosto 2015].

BARFIELD & CAUDELL.

T. Fundamentos de Informática usable y Realidad Aumentada. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. 2001